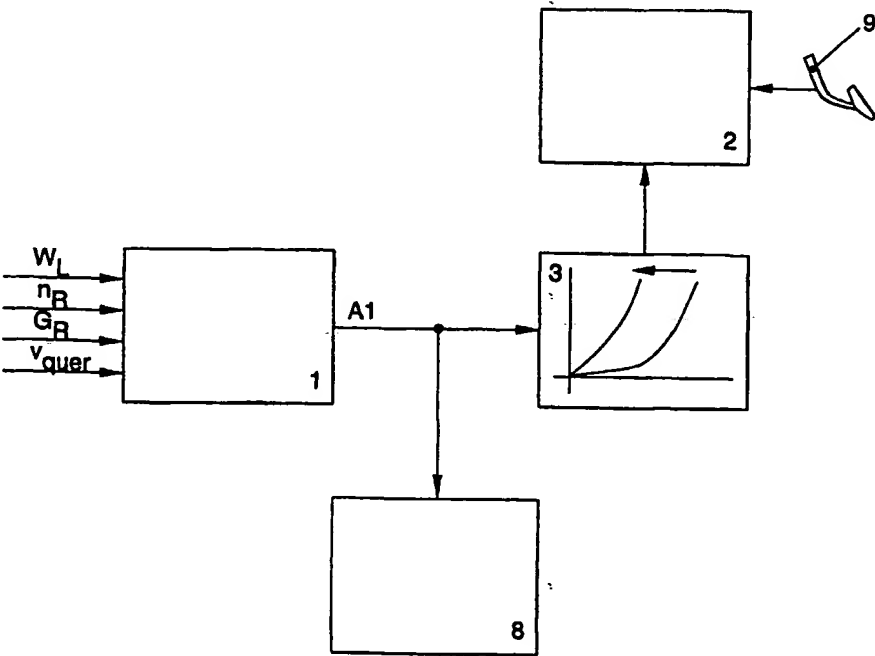



PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B60T 13/72, 13/66, 7/04, 8/32	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/27680 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Mai 2000 (18.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/08299 (22) Internationales Anmeldedatum: 30. Oktober 1999 (30.10.99) (30) Prioritätsdaten: 198 52 064.6 11. November 1998 (11.11.98) DE 199 17 046.0 15. April 1999 (15.04.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-38436 Wolfsburg (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHÄFER, Peter [DE/DE]; Wabestrasse 29, D-38106 Braunschweig (DE). MAUS, Dieter [DE/DE]; Am Kuhteich 14, D-31249 Hohenhameln (DE). HEUER, Rudolph [DE/DE]; Am Kindergarten 4, D-38551 Ribbesbüttel (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, D-38436 Wolfsburg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CN, IN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A BRAKE SYSTEM OF A VEHICLE (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER BREMSANLAGE EINES FAHRZEUGES (57) Abstract The invention relates to a method and device for controlling a brake system of a vehicle using a device (2, 3) for adjusting the boosting of the brake system. In order to reduce the braking distance during a full braking executed by a vehicle driver, the invention provides that the boosting of the braking effect is increased at a predetermined pedal force when a critical state concerning the dynamics of vehicle movement is detected by a device (1) for determining a state of this type. (57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges mit einer Einrichtung (2, 3) zur Einstellung der Verstärkung der Bremsanlage. Zur Verringerung des Bremsweges bei einer vom Fahrzeugführer durchgeführten Vollbremsung ist vorgesehen, daß die Verstärkung der Bremswirkung bei vorgegebener Pedalkraft erhöht wird, wenn durch eine Einrichtung (1) zur Ermittlung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes ein solcher Zustand des Fahrzeuges erfaßt wird.		
		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 5 sowie eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 9 und 13.

Die Verkürzung des Bremsweges eines Kraftfahrzeuges ist eines der vordringlichsten Probleme von Kraftfahrzeugen, da eine Vielzahl schwerer und teilweise tödlicher Unfälle dadurch vermieden werden könnte, wenn der Bremsweg nur um einige Meter hätte verkürzt werden können. Dadurch wurde eine Vielzahl von Anstrengungen unternommen, um den Bremsweg neben einer kontinuierlichen Verbesserung der Bremsanlage weiter zu reduzieren.

Aus der DE 40 28 290 C1 ist bereits ein Verfahren zur Verkürzung des Bremsweges in kritischen Fahrsituationen bekannt, bei dem eine Fremdkraft für einen erhöhten Bremsdruck sorgt, sobald die Pedalbetätigungsgeschwindigkeit einen Schwellwert übersteigt. Man geht davon aus, daß es Fälle gibt, in denen bei einer Panik- oder Notbremsung der Fahrer das Pedal zwar mit hoher Geschwindigkeit betätigt, jedoch nur eine unzureichende Kraft auf das Pedal ausübt. Durch die Fremdkraft wird daher in dieser Situation der Fahrer unterstützt und dadurch eine Bremskraft hervorgerufen, die höher ist als die Bremskraft, die bei normaler Pedalbetätigung der Pedalkraft entsprechen würde.

Das Grundprinzip dieses und ähnlicher Verfahren besteht darin, mittels geeigneter Sensoren eine Fußbewegungsgeschwindigkeit oder eine Pedalgeschwindigkeit, entweder des Gas- oder des Bremspedals, durch geeignete Sensoren zu erfassen und bei Überschreitung eines Schwellenwertes mittels einer Fremdkraft den Bremsdruck zu erhöhen. Da moderne Kraftfahrzeuge üblicherweise über Bremskraftverstärker verfügen, erfolgt die Erhöhung des Bremsdrucks durch eine Veränderung der Übertragungscharakteristik des Bremskraftverstärkers.

- 2 -

Zur Vermeidung einer ungewollten Zuschaltung der Fremdkraft sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen vorgeschlagen worden, denen jeweils gemeinsam ist, zwischen der schnellen Fußbewegung aufgrund einer beabsichtigten Bremsung oder einem beabsichtigten Gangwechsel zu unterscheiden. Hierzu sei beispielsweise auf die DE 44 30 461 verwiesen, in der ein fahreradaptives Lernverfahren vorgeschlagen wird.

Aus der DE 196 07 048 ist eine Bremsanlage bekannt, bei der bei Erfassung einer bestimmten Pedalgeschwindigkeit die Bremse vorgespannt wird, so daß der Leerweg der Bremse gegen Null verschoben wird. Weiter wird dort vorgeschlagen, daß gegebenenfalls die Bremse derart vorgespannt wird, daß bereits ohne Betätigung des Bremspedals ein Bremsdruck erzeugt wird.

Des weiteren ist aus der DE 44 15 613 eine hydraulische Zweikreis-Bremsanlage für ein Straßenfahrzeug bekannt, das mit einem nach dem Rückförderprinzip arbeitenden Antiblockiersystem (ABS) sowie mit einer Einrichtung zur Fahrdynamik-Regelung (FDR), die nach dem Prinzip arbeitet, durch selbsttätige, elektronisch gesteuerte Aktivierung einer oder mehrerer Radbremse(n) den Längs- und den Seitenschlupf der Fahrzeugräder innerhalb mit dynamischer Stabilität des Fahrzeuges insgesamt verträglicher Grenzen zu halten sowie mit einer Einrichtung zur selbsttätigen Auslösung einer Vollbremsung ausgerüstet ist, wenn der Fahrer das Bremspedal mit einer Geschwindigkeit betätigt, die größer als ein Schwellenwert ist, wobei

- a) die Bremsanlage eine Vorderachs-/Hinterachs-Bremskreisaufteilung hat und als Bremsdruck-Steuergerät ein mittels eines Bremspedals über einen Bremskraftverstärker betätigbarer, statischer Hauptzylinder mit den Bremskreisen einzeln zugeordneten Druckausgängen vorgesehen ist;
- b) die Auswahl der im Fahrdynamik-Regelungsbetrieb zu aktivierenden Radbremse(n) durch selektive Ansteuerung der Bremsdruck-Regelventile des Antiblockiersystems erfolgt;
- c) ein Pedalstellungs-Sensor vorgesehen ist, der für die jeweilige Momentanstellung des Bremspedals charakteristische elektrische Ausgangssignale erzeugt, die durch eine für die Steuerung des jeweiligen Regelungsbetriebes - FDR und/oder ABS-vorgesehene elektronische Steuereinheit als Sollwert-Information für die vom Fahrer gewünschte Fahrzeugverzögerung verarbeitbar sind und
- d) ein Drucksensor vorgesehen ist, der für die Momentanwerte des in den Vorderachs-Bremskreis eingekoppelten Bremsdruckes charakteristische elektrische

- 3 -

Ausgangssignale erzeugt, die durch die elektronische Steuereinheit als Bremsdruck-Istwert-Informationssignale verarbeitbar sind;

- e) das Bremsdruck-Steuergerät (17, 18) sowohl durch pedalgesteuerte Druckbeaufschlagung eines Antriebsdruckraumes (31) seines Bremskraftverstärkers (17) als auch durch selbsttätig durch Ausgangssignale der elektronischen Steuereinheit (22) auslösbare, ventilgesteuerte Druckbeaufschlagung des Antriebsdruckraumes (31) des Bremskraftverstärkers (17) in den Bremsdruck-Versorgungsbetrieb steuerbar ist;
- f) zu einer ergänzenden oder ausschließlichen Bremsdruckversorgung des Vorderachs-Bremskreises (I) der Bremsanlage (10) ist ein ventilgesteuerter mit dem Ausgangsdruck einer Hilfsdruckquelle (94) beaufschlagbarer und wiederentlastbarer Hilfszylinder (59) vorgesehen, mittels dessen sowohl bei einer normalen - vom Fahrer gesteuerten - als auch bei einer selbsttätig gesteuerten Teil- oder Vollbremsung Bremsflüssigkeit in den an den Primär-Druckausgang (23) des Bremsdruck-Steuergeräts (17, 18) angeschlossenen Bremskreis (I) verdrängbar ist;
- g) der Hilfszylinder (59) ist in der Art eines Druckübersetzers ausgebildet, dessen maximales Ausgangsdruckventil hinreichend hoch für die Nutzung hoher Kraftschlußbeiwerte im Fahrdynamik-Regelungsbetrieb bemessen ist;
- h) die mittels des Hilfszylinders (59) in den Vorderachs-Bremskreis (I) verdrängbare Bremsflüssigkeitsmenge ist aus einer vergleichenden Verarbeitung der Ausgangssignale des Pedalstellungs-Sensors (21) mit den Ausgangssignalen des Drucksensors (102) in vorgebbarer monotoner - Korrelation steuerbar.

Nachteilig an dieser Vorrichtung ist, daß automatisch eingeleitete Bremsvorgänge nicht nur zu Akzeptanzproblemen beim Kraftfahrzeug führen, sondern auch unbeabsichtigt in nicht kritischen Situationen zu Gefahrensituationen führen können.

Aus der DE 43 02 541 ist ein automatisches Bremssystem für ein Kraftfahrzeug bekannt, mit einer Einrichtung zum Erfassen einer Entfernung und einer Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis, einer Einrichtung zum Feststellen eines ersten und eines zweiten Bereiches auf Basis der erfaßten Entfernung und Relativgeschwindigkeit, einer automatischen Bremse, die automatisch jeweilige Räder bremst, wenn die Feststelleinrichtung den zweiten Bereich feststellt, wobei die automatische Bremse einen Verstärker vom Vakuumtyp aufweist und einer Einrichtung zum Erhöhen des Unterdruckes der automatischen Bremse, bevor der zweite Bereich festgestellt wird. Derartige automatische Bremsen bei Hinderniserkennung erzeugen theoretisch als auch praktisch bei ausgewählten Versuchsbedingungen den kürzesten

- 4 -

Bremsweg. Allerdings gilt prinzipiell, daß derartige automatische Bremsen noch nicht zuverlässig genug die Situationen einer Vollbremsung erfassen. Ein weiterer Nachteil ist die sehr aufwendige Technik zur Erfassung und Auswertung der Hindernisse, so daß derartige Vorrichtungen in absehbarer Zeit für eine Serienfertigung nicht verfügbar sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage zu schaffen, mittels derer einfach und zuverlässig der Bremsweg eines Fahrzeuges bei einer potentiell erfolgenden Vollbremsung durch den Fahrzeugführer verringert werden kann.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 5 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen der Patentansprüche 9 und 13 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist bei einer Bremsanlage eines Fahrzeuges mit einer Einrichtung zur Einstellung bzw. Veränderung der Bremswirkung der Bremsanlage vorgesehen, daß bei Ermittlung eines fahrdynamisch kritischen Zustands des Fahrzeuges, d. h. bei der Gefahr des Ausbrechens bzw. Schleuderns des Fahrzeuges, die Verstärkung der Bremswirkung bei vorgegebener Pedalkraft zu erhöhen.

Nach der Beendigung des fahrdynamisch kritischen Zustandes wird die Verstärkung der Bremswirkung auf die ursprünglich eingestellte Verstärkung zurückgestellt.

Zur Veränderung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage bei vorgegebener Pedalkraft auf das Bremspedal kann die Bremsanlage über einen Bremskraftverstärker mit veränderbarer Kennlinie verfügen. Die Veränderung der Kennlinie kann beispielsweise durch das Umschalten zwischen mindestens zwei Kennlinien erfolgen.

Eine andere Möglichkeit sieht vor, daß eine Einrichtung vorgesehen ist, welche automatisch die Bremsdrücke verändern kann, zum Beispiel eine Einrichtung zur Fahrdynamikregelung.

Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung, bei dem ebenfalls eine Verkürzung des Bremsweges erreicht werden kann, wird die Betätigungseinrichtung für die Zuspansseinrichtung einer Bremsanlage, welche zum Abbremsen eines Fahrzeuges nach Überwinden eines Leerweges zwei Reibelemente gegeneinander drückt, bei Erfassen

- 5 -

eines fahrdynamisch kritischen Zustandes derart angesteuert, daß der Leerweg überwunden wird. Mit anderen Worten die Bremse wird vorgespannt.

Zusätzlich kann nach einer Ausbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß bei der Erfassung einer potentiell vom Fahrzeugführer beabsichtigten Vollbremsung die Verstärkung der Bremswirkung bei vorgegebener Pedalkraft erhöht und/oder die Bremseinrichtungen der einzelnen Fahrzeugräder vorgespannt werden.

Dabei kann die Erfassung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung auf verschiedenen Wegen erfolgen, nämlich über die Erfassung der Position des Stellorgans zur Bestimmung der Leistungsabgabe des Fahrzeuges oder auch über die Rücknahmebewegung des Gaspedals. Als ermittelbare Größe kann hier die Rücknahmegeschwindigkeit des Gaspedals verwendet werden.

Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere in einer spürbaren Verkürzung des Bremsweges in solchen Fahrsituationen, wenn eine Vollbremsung durch den Fahrzeugführer voraussehbar ist, ohne sich der Gefahr von Fehlauflösungen auszusetzen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen prinzipiellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Einrichtung zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung,
- Fig. 2 einen prinzipiellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Einrichtung zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung und einer Einrichtung zur Ermittlung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung und
- Fig. 3 einen prinzipiellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Zuspanneinrichtung.

Das in Figur 1 gezeigte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist eine Einrichtung 1 zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes des Fahrzeuges auf, deren Ausgangssignals A1 neben einer Einrichtung 8 zur Fahrdynamikregelung (ESP) einer Steuereinrichtung 3 mindestens eines Bremskraftverstärkers 2 zugeleitet wird. Der Bremskraftverstärker 2 besitzt mehrere

Verstärkungskennlinien, auf die zur Veränderung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage bei vorgegebener Pedalkraft auf das Bremspedal 9 geschaltet wird.

Der Einrichtung 1 zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes werden zur Ermittlung eines solchen Zustandes verschiedenste Sensorsignale zugeleitet, beispielsweise der Lenkradwinkel w_L , die Raddrehzahlen n_R der Fahrzeugräder, die Gierrate g_R und die Querschleunigung \dot{v}_{quer} des Fahrzeuges. Eine genaue Beschreibung der Ermittlung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes in Verbindung mit einer Fahrdynamikregelung ist aus dem Selbststudienprogramm 204 „Elektronisches Stabilitäts-Programm“ der Fa. AUDI bekannt.

Erkennt die Einrichtung 1 aus den genannten Sensorsignalen, daß eine kritische Situation entstehen kann und ein Eingriff notwendig werden kann, gibt sie ein entsprechendes Ausgangssignal A1 an die Einrichtung 8 und die Steuereinrichtung 3. Die

Steuereinrichtung 3 schaltet auf eine Kennlinie des Bremskraftverstärkers 2 dahingehend, daß die Verstärkung der Bremsanlage bei gleicher Pedalkraft auf das Bremspedal 9 erhöht wird. Ermittelt dann die Einrichtung 1 aus den ihr zugeführten Sensorsignalen, daß kein fahrdynamisch kritischer Zustand mehr vorliegt, steht die Steuereinrichtung 3 den Bremskraftverstärker 2 auf seine ursprüngliche Verstärkungskennlinie zurück.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 2 unterscheidet sich nur insofern von der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung, daß der Steuereinrichtung 3 für den Bremskraftverstärker 2 zusätzlich das Ausgangssignal A2 einer Einrichtung 4 zur Ermittlung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung durch den Fahrzeugführer zugeleitet wird. Eine solche Einrichtung 4 kann beispielsweise eine aus dem Stand der Technik bekannte Sensoreinrichtung zur Erfassung der Position des Stellorgans zur Bestimmung der Leistungsabgabe der Antriebsmaschine des Fahrzeuges oder aber auch eine Einrichtung zur Rücknahmebewegung des Gaspedals sein. Ermittelt die Steuereinrichtung 3 nun aus dem Ausgangssignals A2, daß der Fahrzeugführer beabsichtigt, eine Vollbremsung durchzuführen, schaltet sie den Bremskraftverstärker 2 ebenfalls auf eine Kennlinie größerer Verstärkung, wodurch eine Unterstützung des Fahrzeugführers während des Vollbremsvorgangs erzielt wird. Diese Funktion kann unabhängig davon erfolgen, ob ein fahrdynamisch kritischer Zustand vorliegt oder nicht.

- 7 -

Die in Fig. 3 gezeigte Vorrichtung weist ebenfalls eine Einrichtung 1 zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustands des Fahrzeuges auf, deren Ausgangssignal A1 einer Steuerungseinrichtung 5 zugeführt wird. Die Steuerungseinrichtung 5 steuert für jedes Fahrzeugrad eine Betätigungseinrichtung 6 an. Diese wiederum betätigt eine Zuspanneinrichtung 7, die zum Abbremsen des jeweiligen Fahrzeugrades nach dem Überwinden eines Leerweges zwei Reibelemente gegeneinander drückt.

Wird nun durch die Einrichtung 1 ein fahrdynamisch kritischer Zustand erkannt, steuert die Steuerungseinrichtung 5 die Betätigungseinrichtung 6 derart an, daß bereits vor dem vom Fahrzeugführer tatsächlich ausgelösten Bremsvorgang, der Leerweg überwunden wird, bzw. die Bremse vorgespannt wird.

Zusätzlich kann auch hier eine Einrichtung 4 zur Ermittlung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung vorgesehen werden, deren Ausgangssignal A2 ebenfalls der Steuerungseinrichtung 5 zugeführt wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Einrichtung zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes
- 2 Bremskraftverstärker
- 3 Steuereinrichtung
- 4 Einrichtung zur Ermittlung einer beabsichtigten Vollbremsung
- 5 Steuereinrichtung
- 6 Betätigungseinrichtung
- 7 Zuspanneinrichtung
- 8 Einrichtung zur Fahrdynamikregelung
- 9 Bremspedal

- A1 Ausgangssignal
- A2 Ausgangssignal
- w_L Lenkradwinkel
- n_R Raddrehzahlen
- g_R Gierrate
- \dot{v}_{quer} Querbefchleunigung

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges mit einer Einrichtung (2, 3) zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung der Bremswirkung bei vorgegebener Pedalkraft erhöht wird, wenn durch eine Einrichtung (1) zur Ermittlung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes ein fahrdynamisch kritischer Zustand des Fahrzeuges erfaßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erfassen der Beendigung des fahrdynamisch kritischen Zustandes die Verstärkung der Bremswirkung auf die ursprünglich eingestellte Verstärkung zurückgestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage ein Bremskraftverstärker (2, 3) mit veränderbarer Kennlinie ist und die Kennlinie des Bremskraftverstärkers (2, 3) zu einer Erhöhung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage bei vorgegebener Pedalkraft verändert wird, wenn durch die Einrichtung (1) zur Ermittlung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes ein fahrdynamisch kritischer Zustand des Fahrzeuges erfaßt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung der Kennlinie des Bremskraftverstärkers (2) durch Umschalten zwischen mindestens zwei Kennlinien erfolgt.

- 10 -

5. Verfahren zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges mit mindestens einer Zuspannvorrichtung (7), die zum Abbremsen eines Fahrzeugrades nach Überwinden eines Leerweges zwei Reibelemente gegeneinander drückt und einer Betätigungseinrichtung (6) für die Zuspanneinrichtung (7), dadurch gekennzeichnet, daß bei Erfassen eines fahrdynamisch kritischen Zustandes des Fahrzeuges durch eine Einrichtung (1) zur Ermittlung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes die Betätigungseinrichtung (6) derart angesteuert wird, daß der Leerweg überwunden wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erfassung einer potentiell vom Fahrzeugführer beabsichtigten Vollbremsung die Verstärkung der Bremswirkung bei vorgegebener Pedalkraft erhöht und/oder die Betätigungseinrichtung (6) für die Zuspanneinrichtung (7) derart angesteuert wird, daß der Leerweg überwunden wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung über die Erfassung der Position des Stellorgans zur Bestimmung der Leistungsabgabe des Fahrzeuges erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung über die Rücknahmebewegung des Gaspedals erfolgt.
9. Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges mit einer Einrichtung (2, 3) zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (1) zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes vorgesehen ist, deren Ausgangssignal (A1) als Eingangssignal der Einrichtung (2, 3) zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage dient.

- 11 -

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage bei vorgegebener Pedalkraft gegenüber dem Normalzustand erhöht ist, wenn durch die Einrichtung (1) zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes ein fahrdynamisch kritischer Zustand des Fahrzeuges erfaßt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung der Bremsanlage ein Bremskraftverstärker (2, 3) mit veränderbarer Kennlinie ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung der Kennlinie des Bremskraftverstärkers (2, 3) durch Umschalten zwischen mindestens zwei Kennlinien erfolgt.
13. Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeuges mit mindestens einer Zuspanneinrichtung (7), die zum Abbremsen eines Fahrzeugrades nach Überwinden eines Leerweges zwei Reibelemente gegeneinander drückt, und einer Betätigungseinrichtung (6) für die Zuspanneinrichtung (7), dadurch gekennzeichnet, daß einer Steuerungseinrichtung (5) der Betätigungseinrichtung (6) das Ausgangssignal (A1) einer Einrichtung (1) zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes des Fahrzeuges als Eingangssignal dient.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes des Fahrzeuges durch die Einrichtung (1) zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes die Betätigungseinrichtung (6) durch die Steuereinrichtung (5) derart ansteuerbar ist, daß der Leerweg überwunden wird.
15. Vorrichtung nach einen der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) zur Erfassung eines fahrdynamisch kritischen Zustandes ein Teil einer Einrichtung (8) zur Fahrdynamikregelung ist.

- 12 -

16. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (4) zur Erfassung einer potentiell vom Fahrzeugführer beabsichtigten Vollbremsung vorgesehen ist, deren Ausgangssignal (A2) als Eingangssignal der Einrichtung (2, 3) zur Einstellung der Verstärkung der Bremswirkung und/oder der Steuerungseinrichtung (5) der Betätigungseinrichtung (6) für die Zuspanneinrichtung (7) dient.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (4) zur Erfassung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung eine Einrichtung zur Erfassung der Position des Stellorgans zur Bestimmung der Leistungsabgabe des Fahrzeuges ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (4) zur Erfassung einer potentiell beabsichtigten Vollbremsung eine Einrichtung zur Erfassung der Rücknahmebewegung des Gaspedals ist.

1/3

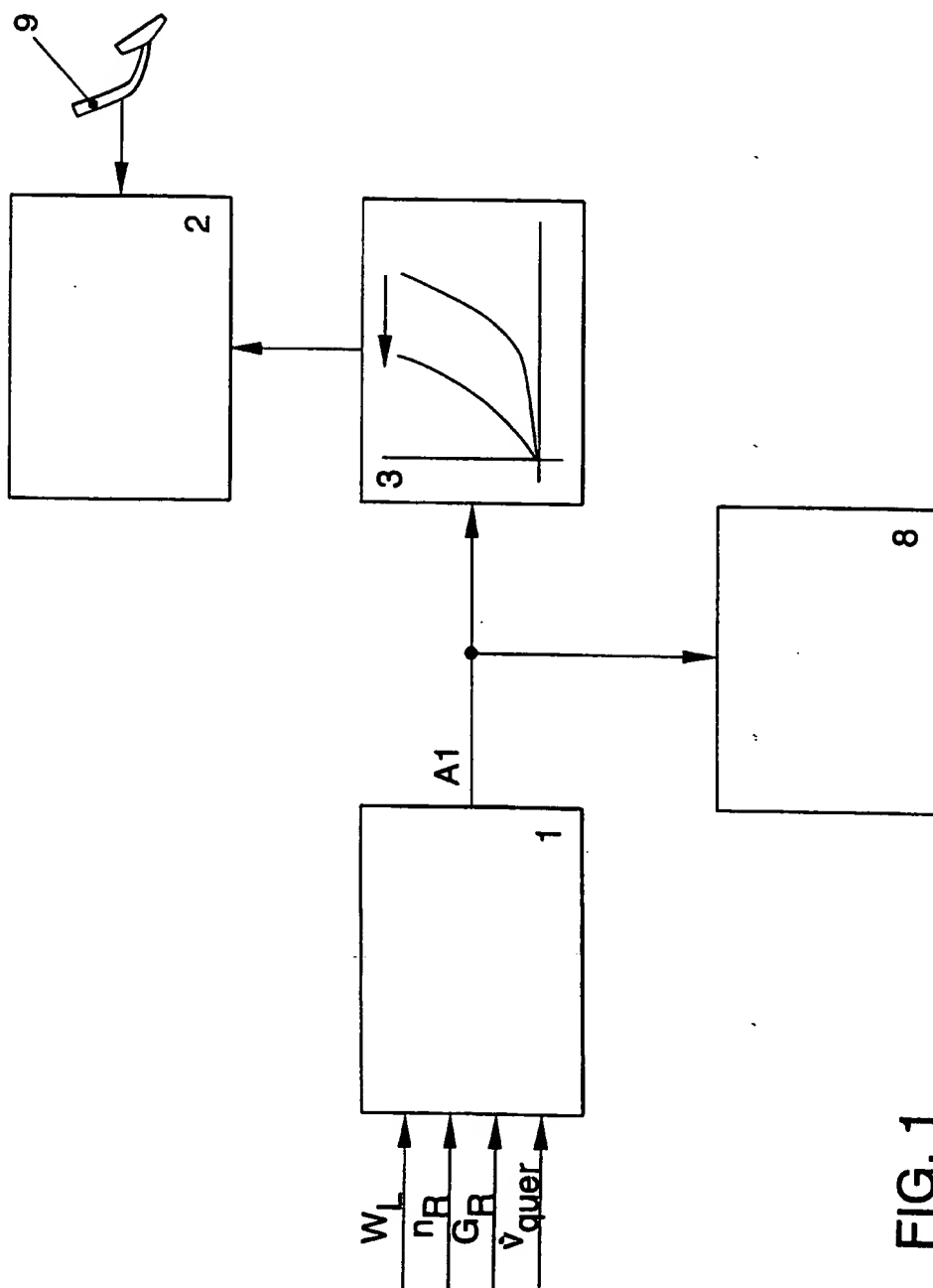


FIG. 1

2/3

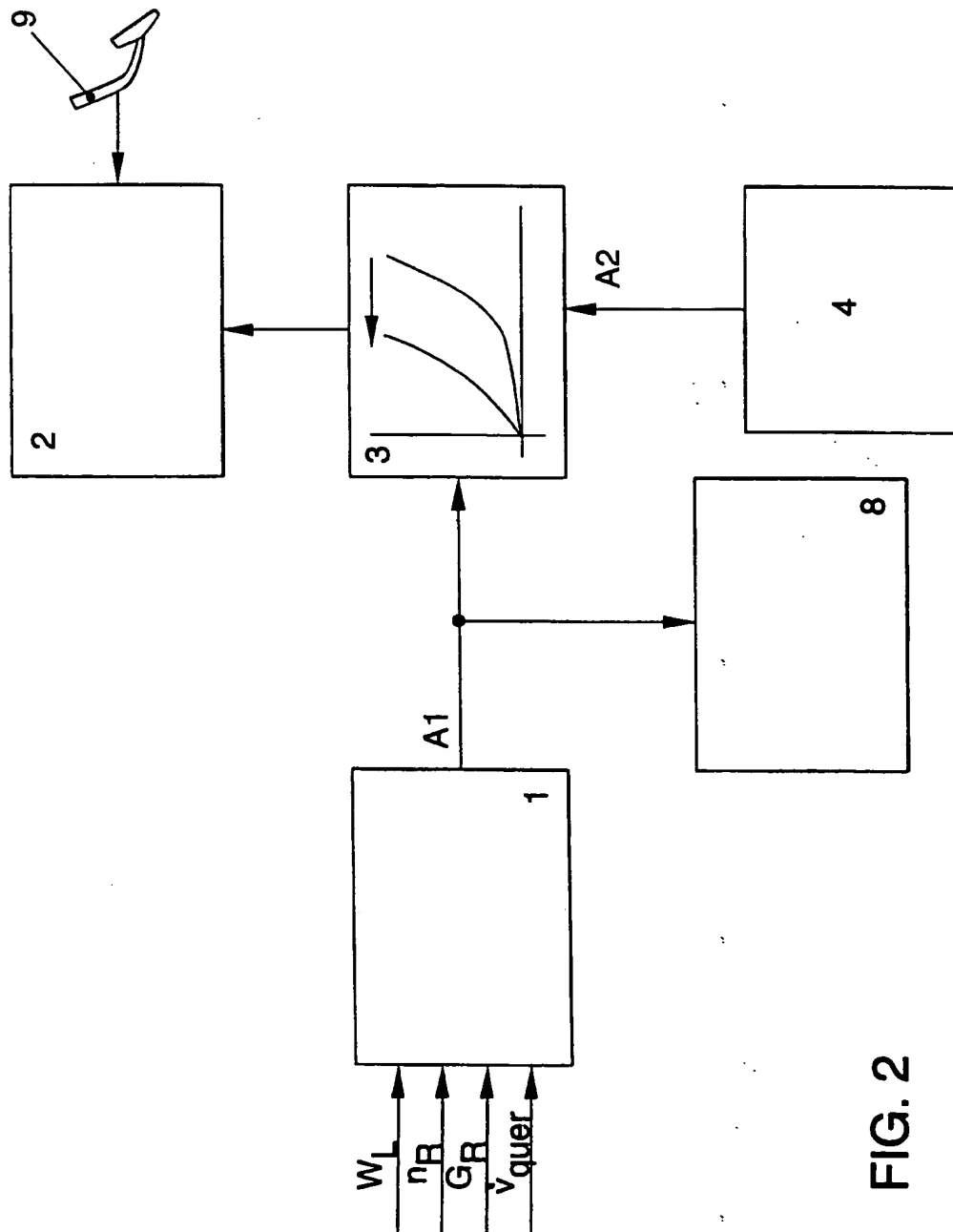


FIG. 2

3/3

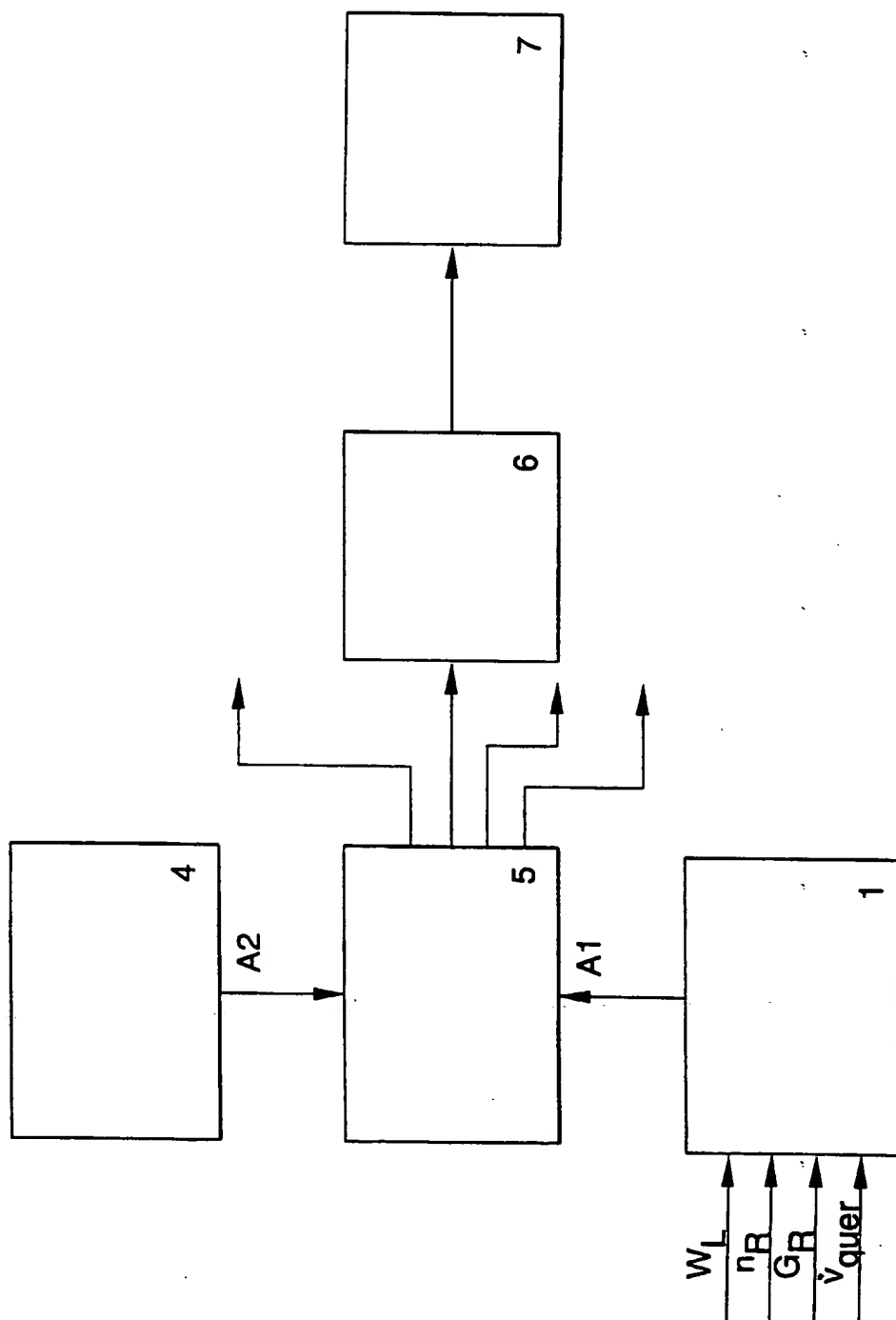


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/08299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T13/72 B60T13/66 B60T7/04 B60T8/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 616 932 A (LUCAS IND PLC) 28 September 1994 (1994-09-28) column 2, line 32 - line 34 column 2, line 56 - column 4, line 27; figures 1,3	1,9
A	DE 197 44 112 C (LUCAS IND PLC) 22 October 1998 (1998-10-22) column 1, line 46 - column 3, line 1 column 3, line 48 - column 4, line 30; figure 1	1-6,9-16
P,A	DE 197 34 567 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 21 January 1999 (1999-01-21) column 1, line 50 - column 6, line 14; figures 1-4	6-18
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2000

Date of mailing of the international search report

22/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blurton, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/08299

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 29 229 A (DAIMLER BENZ AG) 22 January 1998 (1998-01-22) column 2, line 57 -column 3, line 17 column 2, line 9 - line 12; figures 1-3	5,7-18
P,A	DE 197 45 128 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 22 April 1999 (1999-04-22) column 2, line 9 -column 3, last line	6-8, 16-18
A	DE 196 07 048 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 28 August 1997 (1997-08-28) cited in the application column 3, line 33 -column 5, line 13; figures 1-3	1,5,9,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08299

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0616932	A	28-09-1994	DE 4309850 A BR 9401285 A DE 59400325 D ES 2088303 T JP 7089432 A US 5427442 A	29-09-1994 08-11-1994 11-07-1996 01-08-1996 04-04-1995 27-06-1995
DE 19744112	C	22-10-1998	WO 9917971 A	15-04-1999
DE 19734567	A	21-01-1999	NONE	
DE 19629229	A	22-01-1998	EP 0819591 A JP 10157585 A US 5924508 A	21-01-1998 16-06-1998 20-07-1999
DE 19745128	A	22-04-1999	FR 2769551 A GB 2330185 A,B JP 11217063 A	16-04-1999 14-04-1999 10-08-1999
DE 19607048	A	28-08-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 99/08299

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
IPK 7	B60T13/72	B60T13/66 B60T7/04 B60T8/32
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPK 7 B60T		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 616 932 A (LUCAS IND PLC) 28. September 1994 (1994-09-28) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 34 Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1,3	1,9
A	DE 197 44 112 C (LUCAS IND PLC) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 1 Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 30; Abbildung 1	1-6,9-16
P,A	DE 197 34 567 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 21. Januar 1999 (1999-01-21) Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 14; Abbildungen 1-4	6-18
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche		Abmeldedatum des Internationalen Recherchenberichts
11. Februar 2000		22/02/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3018		Bevollmächtigter Bediensteter Blurton, M

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Klassifiz. Altkennzeichen

PCT/EP 99/08299

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 29 229 A (DAIMLER BENZ AG) 22. Januar 1998 (1998-01-22) Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 17 Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 12; Abbildungen 1-3	5,7-18
P,A	DE 197 45 128 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 22. April 1999 (1999-04-22) Spalte 2, Zeile 9 - Spalte 3, letzte Zeile	6-8, 16-18
A	DE 196 07 048 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 28. August 1997 (1997-08-28) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen 1-3	1,5,9,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08299

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0616932 A	28-09-1994	DE 4309850 A BR 9401285 A DE 59400325 D ES 2088303 T JP 7089432 A US 5427442 A	29-09-1994 08-11-1994 11-07-1996 01-08-1996 04-04-1995 27-06-1995
DE 19744112 C	22-10-1998	WO 9917971 A	15-04-1999
DE 19734567 A	21-01-1999	KEINE	
DE 19629229 A	22-01-1998	EP 0819591 A JP 10157585 A US 5924508 A	21-01-1998 16-06-1998 20-07-1999
DE 19745128 A	22-04-1999	FR 2769551 A GB 2330185 A,B JP 11217063 A	16-04-1999 14-04-1999 10-08-1999
DE 19607048 A	28-08-1997	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.